

未3

2

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-228571

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)9月22日

H 01 M 8/02
8/24

R-7623-5H
M-7623-5H

審査請求 未請求 請求項の数 10 (全5頁)

⑮ 発明の名称 燃料電池

⑯ 特 願 昭63-51458

⑰ 出 願 昭63(1988)3月4日

優先権主張 ⑱ 1987年3月4日 ⑲ 米国(US) ⑳ 021826

㉑ 発 明 者 ウィリアム イー. ロ アメリカ合衆国コネチカット州ロックビル, アールエフデ
マノウスキー イー ナンバー3, レオナ ドライブ 18

㉒ 出 願 人 インターナショナル アメリカ合衆国 コネチカット州, サウス ウィンザー,
フューエル セルズ ガバナーズ ハイウェイ 185
コーポレーション

㉓ 代 理 人 弁理士 浅 村 皓 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

燃料電池

2. 特許請求の範囲

(1) a) 周辺の高くなった凸部によって取り囲まれた中心部の凹形酸素流路部分を有する酸素分配板で、前記凸部が、その凸部を通過して前記酸素流路部分へ酸素を移動させるためにそこに形成された少なくとも一つの酸素導入溝を有している酸素分配板、

b) 高純度酸素に連続的に曝されると腐食する材料から形成された周辺の枠によって取り囲まれた中心陽極部を有する電極板で、前記分配板と前記電極板が、前記凸部と前記枠とが接合し、前記陽極部の上に前記酸素流路部分が重なるように、一体的に重ねられて配置されている電極板、

c) 前記酸素導入溝へ酸素を分配させるための酸素マニホールドを形成する機構、及び

d) 前記酸素導入溝を通過して流れる酸素が前記枠を形成する前記材料と接触しないように

構成し、前記凸部と前記枠との間に挟まれた保護機構、

からなる燃料電池、

(2) 保護機構が耐腐食性箔の層である特許請求の範囲第1項に記載の燃料電池、

(3) 枠がガラス繊維から形成されている特許請求の範囲第1項に記載の燃料電池、

(4) 酸素マニホールドが前記板と一体的に形成されている特許請求の範囲第1項に記載の燃料電池、

(5) a) 高くなった凸部を含む周辺の密封部分によって取り囲まれた中心部の酸素流路部分を有する酸素分配板で、前記凸部が、その凸部を通過して伸びる、前記酸素流路部分へ酸素を移動させるための少なくとも一つの酸素導入溝を有している酸素分配板、

b) 前記分配板の前記酸素流路部分に相対して配置される中心陽極部及び、前記周辺の密封部分に相対して配置される周辺の枠を有する電極板で、前記分配板と前記電極板が、前記酸素導

入溝の上に前記棒の一部分がくるように、相対して圧搾して保持されている電極板、

e) 前記酸素導入溝と、前記酸素導入溝の上に重なる前記棒の前記部分との間に挟まれたシート部材で、前記棒を強化し、前記棒が前記酸素導入溝へ圧縮クリープされるのを防ぎ、それによってその溝が酸素の移動に対し、開いたままになっているようにするためのシート部材、
からなる燃料電池積層体、

(6) 棒がガラス繊維から形成され、シート部材がニッケル箔のシートであり、その箔も、前記棒が酸素導入溝を通して流れる酸素と接触して腐食されるのを防ぐようになっている特許請求の範囲第5項に記載の燃料電池積層体、

(7) 高純度酸素を酸素導入溝へ分配するための、前記板と一体的なマニホルド機構を更に有し、然も前記マニホルド機構は酸素通路を有し、ニッケル箔シートが前記酸素通路の端まで伸びている特許請求の範囲第6項に記載の燃料電池積層体、

(8) a) 高くなった凸部を含む周辺の密封部

部分から酸素マニホルド内部通路の端まで伸びている特許請求の範囲第9項に記載の燃料電池積層体、

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は燃料電池構造体に関し、特に、電極板の棒部分によって酸素導入口が塞がらないようになっている改良された燃料電池構造体に関する。

〔従来の技術〕

燃料電池積層体は板状の部品から形成され、繰り返したやり方で、互いに積み重ねられている。積層体中の各燃料電池の中心板は電極板で、それ自体幾つかの構造部品からなる積層体である。電極板は最初の外面の陽極即ち酸素側部品、第二の外面電解液貯槽部品で、隣接した陰極即ち水素側部品をもつ貯槽部品、及び陽極と陰極部品の間に挟まれた中心マトリックス部品を有する。電解液貯槽部品は水素が陰極部品へ近付くための幾つかの穴をもっている。マトリックスは電解液で満たされている。電解液貯槽部品、陰極、マトリッ

ク部分によって取り囲まれた中心部の酸素流路部分を有する酸素分配板で、前記凸部が、その凸部を通して伸びる、前記酸素流路部分へ酸素を移動させるための複数の酸素導入溝を有している酸素分配板、

b) 前記酸素流路部分に相対して配置される中心酸素電極部及び、前記周辺の密封部分に相対して配置される周辺のガラス繊維棒を有する電極板、及び、

c) 前記分配板の前記周辺の密封部分と前記ガラス繊維棒との間に挟まれたニッケル箔のシートで、前記導入溝を流れる酸素が前記ガラス繊維棒と接触しないように、前記酸素導入溝の上に重なっているニッケル箔シート、
からなる燃料電池積層体、

(9) 板と一体的に形成された少なくとも一つの酸素マニホルドで、酸素導入溝へ酸素を分配するための内部通路を有する酸素マニホルドを更に有する特許請求の範囲第8項に記載の燃料電池積層体、

(10) 箔がガラス繊維棒に付着され、酸素電極

ス及び陽極はガラス繊維棒部品と境界を接し、それによって一緒に保持されており、その棒部品は、燃料電池を操作するために必要な幾つかのマニホルドを形成するガスマニホルド部品をもっている。電極板自身は、2枚のガス分配板の間に挟まれており、その分配板の一方は陽極の上に酸素を与えるための流路を与え、他方は陰極の上への水素の流路を与える。ガス分配板の各々は前述の電極板マニホルド部品と一致する幾つかのマニホルド部品をもっている。ガス分配板の外周は電極板のガラス繊維棒に接し、積層体中の板の全てが一緒にきつく留められ、マニホルドと積層体の内部部分とが適切に作動するように密封されている。各酸素マニホルド部品と板の中心酸素流路部品との間に伸びている複数の溝が、酸素分配板の各々に形成されている。これらの溝は、高純度酸素を、陽極の上に分布させるためマニホルドから中心流路へ導く。酸素導入溝即ち酸素口の開いた側は、電極板の隣接して留められるガラス繊維棒部分によって閉ざされている。陽極の酸素口に直ぐ隣接

した領域は、下にあるマトリックスの局部的乾燥を防ぐニッケル箔の囲まれたシートによって覆われており、そうしないと酸素口から流れ出る濃厚な乾燥酸素によってその乾燥が起きるであろう。前述の構造は、KOH電解質の近辺にある高純度酸素及び電池の作動により発生した熱により起きるガラス繊維棒の腐食から生じた生成物によって酸素口が最終的に詰まるため、有用ではあるが限定された寿命しかもたないことが判明している。酸素口の閉塞が起きると、電池は酸素欠乏のため駄目になるであろう。

〔本発明についての記述〕

本発明は、ニッケル箔シートを陽極からガラス繊維棒の隣接した部分上に伸ばすことによって酸素口の閉塞を防いでいる。このやり方で、酸素口の開いた側の上に積たわり、それを詰まらせるガラス繊維棒部分がニッケル箔で覆われる。このようにして、棒のガラス繊維は、ニッケル箔シートによって酸素と化学的に反応しないように保護される。本発明に従って、形成された電池積層体は、

的な電池の板部品が示されている。一番上の板(2)は水素循環側と、反対の酸素循環側とを有する組み合わせ分離板である。次の板(4)は、水素側即ち陰極及び酸素側即ち陽極を有する電極板である。例示するため、板(4)の側(5)は水素側であり、側(7)は酸素側になる。板(6)は酸素分配板であり、板(8)は冷却剤分配及び水素分配のための組み合わせ板である。冷却剤は板(8)の側(9)上に分布され、水素は板(8)の側(11)上に分布される。従って、図示した電池は酸素側から冷却され、その下の積層体中の電池(図示されていない)は、その水素側から冷却されるであろう。板(2)、(4)、(6)及び(8)の各々は、一般に、数字(10)によって示されている6つのマニホルド部分を有し、それらは一緒になって種々のガス及び冷却剤を、積層体に沿って電池積層体を構成している個々の板の所へ、そしてそこから、移動させるための内部ガス通路(12)を形成する。積層体を構成する板は、締付け棒又はある他の手段によって、図示された構造へ留められており、その結果

はるかに長い操作寿命をもち、本発明の改良を用いない従来の技術の積層体のように、酸素欠乏による作動不従になる傾向はもたなくなることが判明している。ニッケル箔層は下の陽極に溶着され、ガラス繊維棒に熱及び圧力によりガラス繊維自身によって付着されている。

従って、本発明の一つの目的は、一層長い操作寿命を示す燃料電池構造体を与えることである。

本発明の別の目的は、酸素口閉塞から起きる酸素欠乏を防ぐ上述の特性をもつ燃料電池構造体を与えることである。

本発明の更に別の目的は、酸素移動口が、電池材料の分解から起きることがある閉塞を起こさないようになっている上述の特徴をもつ燃料電池構造体を与えることである。

本発明のこれら及び他の目的は、付図に関連してとられたその好ましい態様についての以下の詳細な記述から一層容易に分かるであろう。

〔本発明を実施するための最良の態様〕

図面に関し、第1図には、電池積層体中の典型矢印(A)の方向に圧搾力が積層体に加えられている。

第2図に関し、電極板(4)の陽極即ち酸素側(7)及び板(6)の酸素分配側の詳細が示されている。第2図に示されている板(4)及び(6)の側は、第1図で示されているように、電池中では、面と面を合わせて配置されている。

電極板(4)は、境界棒(14)を含み、それはガラス繊維から形成され、主たる電極部品と一緒に保持している。陽極部品(7)は、触媒を含浸させた金メッキニッケル網であり、それは部品(7)の下にある中心マトリックスと接触している。棒(14)もマニホルド部品を含み、それらマニホルド部品は、内部通路(18)を有する水素燃料導入マニホルド部品(18)と、内部通路(22)を有する水素枯渇燃料・水蒸気出口マニホルド部品(20)を有する。更に、内部通路(26)を有する一対の冷却剤循環マニホルド部品(24)が存在する。最後に、それぞれ内部通路(32)及び(34)を有する二つの酸素導入マニホルド部品(28)及び(30)が存在する。陽極部品

(7)は、下にある電極部品と同様、枠を形成するように一緒に熱プレスされたガラス繊維積層体によって成形ガラス繊維枠(14)内に適所に全て固定されていることが分かるであろう。ニッケル箔(38)の2枚のシートは、陽極板(7)及び、酸素導入通路(32)及び(34)に隣接したガラス繊維枠(14)に接着されている。箔(38)は陽極(7)に溶着され、枠成形工程中熱プレスでガラス繊維枠(14)へ熱密封されていることが認められるであろう。

酸素分配板(6)には、内部通路(28')を有する冷却剤マニホルド(24')が与えられ、それぞれ内部通路(18')及び(22')を有する水素導入及び出口マニホルド部品(18')及び(20')が同様に与えられている点で、電極板(4)と形状が似ている。最後に、内部通路(32')及び(34')を有する酸素導入マニホルド部品(28')及び(30')も板(6)に含まれている。板(4)(6)の種々のマニホルド部品及びそれらの内部通路は一致した関係になっていることは分かるであろう。板(6)は周辺凸部(38)及び、酸素のための流路を形成する数字(40)

板(4)及び(6)と一緒に留められている場合、溝(54)はニッケル箔シート(38)によって覆われている。何故なら、後者は、ガラス繊維枠(14)を横切って、通路(32)及び(34)への全ての路に伸びているからである。従って、箔シート(38)は、これらの局部的領域中のガラス繊維枠(14)の抗張力を増大し、流れる酸素がガラス繊維に接触しないようにしている。抗張力の増大は少なくとも局部的にはガラス繊維の歪みを防ぐのに充分であり、ガラス繊維は、溝(54)を通る酸素の流れを制約又は遮断するように溝(54)中へ変形することはないであろう。更に、酸素とガラス繊維との接触を防ぐことにより、箔は、酸素により惹き起されるガラス繊維の腐食を防ぐ。その腐食も溝を塞ぎ、酸素の流れを妨げたり、遮断したりするものである。

箔は二次的閉塞反応が起きるのも防ぐであろう。枠の内側縁は、長い間電解質と接触していると腐食し、それによってマトリックスの外側縁を露出することになるであろう。もし酸素の入ってくる流れが直接その露出したマトリックス・電解質接

で一般に、示されている中心凹形部分を有する。凹形部分(40)は、ワッフル焼型に幾らか似て、複数の小さな突起(42)をもって形成されており、それらは酸素の流れを陽極(7)の上に均一に広げるのに役立つ。周辺の凸部(38)と同じ高さにあり、凹形部分(40)中の連続した向き変更流路溝を形成する複数のリブ(44)、(46)及び(48)も存在する。弾力性ガスケット(50)が周辺凸部(38)に取り付けられており、酸素マニホルド部品(28')及び(30')中に伸び、板(4)と(6)との間の接合を密封している。マニホルド(18')、(20')及び(24')には密封用ガスケット(52)が取り付けられている。複数の溝(54)は酸素マニホルド通路(32')、(34')と、板(6)の凹形流路部分(40)との間に伸び、板へ酸素を供給するための酸素導入口を形成するようになっている。不純物の流れを追いつく間、マニホルド(28')及び(30')の一方は導入マニホルドであり、他方は出口マニホルドであるが、通常の操作期間中は両方共導入マニホルドになることは分かるであろう。

の上を通ると、その電解質は長い間酸素及びガラス繊維と接触していると固体の汚染物になるであろう。上にある箔シートはこの望ましくない酸素電解質接触が起きるを防ぐ。

本発明の改良された構造は、簡単に経済的なやり方で燃料電池積層体の有効寿命を長くすることは容易に認められるであろう。燃料電池環境中でニッケル箔が腐食しないことは、酸素口が電池構造体腐食により閉塞されないことを確実にし、ニッケル箔の抗張力はガラス繊維による酸素口の有害な閉塞成は歪みを防ぐ。

本発明の記載した具体例の多くの変化及び変更を本発明の概念を離れることなく行なうことができるであろうが、特許請求の範囲で要求されている以外に本発明を限定するものではない。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、積層体の一つの電池部品を典型的に構成する板を示す燃料電池積層体の一部の側断面図である。

第2図は、電極板の陽極側及び酸素分配板の設

素価項側を横に並べて示した平面図である。

4--電極板、 6--酸素分配板、 7--陽極、

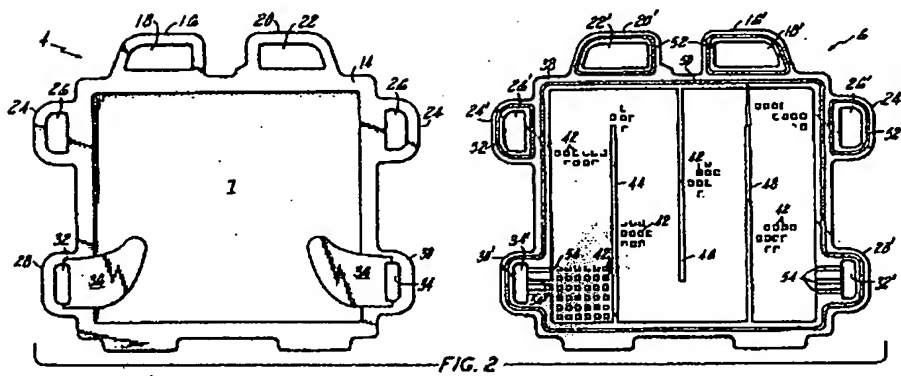
14--枠、 38--周辺凸部、 36--マニホルド、

54--酸素導入溝、

16、20、24、28、30、16'、20'、24'、28'、

30'--マニホルド、

代理人 浅村 皓



United States Patent [19]

Romanowski

[11] Patent Number: 4,743,518

[45] Date of Patent: May 10, 1988

[54] CORROSION RESISTANT FUEL CELL STRUCTURE

[75] Inventor: William E. Romanowski, Rockville, Conn.

[73] Assignee: International Fuel Cells Corporation, South Windsor, Conn.

[21] Appl. No.: 21,826

[22] Filed: Mar. 4, 1987

[51] Int. Cl.⁴ H01M 8/04

[52] U.S. Cl. 429/34; 429/35; 429/39

[58] Field of Search 429/34, 35, 38, 39, 429/14

[56] References Cited

U.S. PATENT DOCUMENTS

4,444,851 4/1984 Mary 429/34 X
4,596,749 6/1986 Congdon et al. 429/34 X

Primary Examiner—Anthony Skapars
Attorney, Agent, or Firm—William W. Jones

[57] ABSTRACT

The fuel cell stack is formed with a plurality of stacked plate-like components which form serially connected fuel cells. Each fuel cell includes an electrode plate having an electrolyte reservoir and an anode on one side, a cathode on the other, and an electrolyte-saturated matrix sandwiched between the anode and cathode. The active elements of the electrode plate are mounted in a fiberglass frame which includes gas manifold portions and which forms a part of the ports which feed oxygen to the cathode side. The fiberglass frames are protected against oxygen-induced degradation and are provided with increased localized tensile strength by nickel foil which is laminated onto the fiberglass in the areas of the oxygen ports.

10 Claims, 1 Drawing Sheet

